



постоянных величинах микротвердости,  $n = E_h/t$  ( $E_h$  – толщина упрочненного слоя, мм;  $t$  – интервал,  $t = 0,1$  мм).

Срок службы, обеспечиваемый сопротивлением глубинной контактной усталости поверхностей зубьев в любой зоне диффузионного слоя, определяется выражением [1]

$$a_{mn} = R_{lim} / R_1,$$

где  $R_{lim}$  – располагаемый ресурс сопротивления усталости,  $R_{lim} = \tau_{limb}^{m_G} \cdot N_G$  ( $\tau_{limb}$  – предел глубинной контактной выносливости, зависящий от величины микротвердости упрочненного слоя и наличия в ней дефектов структуры, МПа;  $\tau_{limb} = 3,15 \text{ HV}^{0,616} K_{струк}$ ; HV – величина твердости в рассматриваемой зоне диффузионного слоя, определяемая при нагрузке 1,96 Н (0,2 кгс) по ГОСТ Р ИСО 6507;  $K_{струк}$  – коэффициент, учитывающий наличие в структуре бейнитной составляющей  $K_B$  и карбидной  $K_K$  фазы,  $K_{струк} = K_B \cdot K_K$ ;  $N_G$  – база испытаний,  $N_G = 5 \cdot 10^7$ ;  $m_G$  – показатель наклона кривой усталости,  $m_G = 6$ );  $R_1$  – требуемый ресурс сопротивления глубинной контактной усталости, накапливаемый в детали в течение единицы работы,  $R_1 = \sum_i^n \tau_{hei}^{m_{Gi}} N_{li}$  ( $\tau_{hei}$  – расчетное эквивалентное напряжение, определяемое в зависимости от напряженного состояния зубьев и соответствующее  $i$ -му уровню циклограммы нагружения [1], МПа;  $N_{li}$  – число циклов  $i$ -го уровня циклограммы нагружения).

При расчете величины эквивалентного напряжения  $\tau_{he}$ , действующего в глубине диффузионного слоя, использована гипотеза наибольших касательных напряжений с учетом действия нормальных напряжений (теория прочности Геста – Мора).

Полученные результаты расчета по предложенной модели поверхностно упрочненных зубчатых колес с модулем от 4,5 до 10 мм, изготовленных из разных марок цементуемых сталей, имеют хорошую сходимость с данными стендовых испытаний.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Руденко, С. П. Контактная усталость зубчатых колес трансмиссий энергонасыщенных машин / С. П. Руденко, А. Л. Валько. – Минск: Беларуская навука, 2014. – 126 с.
2. Тескер, Е. И. Современные методы расчета и повышения несущей способности поверхностно-упрочненных зубчатых передач трансмиссий и приводов / Е. И. Тескер. – Москва: Машиностроение, 2011. – 434 с.